식용 고구마 품종 ‘진율미’

이형운^{1*} · 이준설² · 정미남¹ · 남상식¹ · 양정욱² · 김재명¹ · 안승현² · 송연상² · 한선경² · 황엄지¹ · 유경단¹ · 고산¹ · 이승용¹ · 이임빈¹ · 문진영³ · 최규환⁴ · 황세구⁵ · 이안수⁶ · 강영식⁷

¹농촌진흥청 국립식량과학원 바이오에너지작물연구소, ²농촌진흥청 국립식량과학원, ³경상남도농업기술원,

⁴전라북도농업기술원, ⁵충청북도농업기술원, ⁶강원도농업기술원, ⁷충청남도농업기술원

‘Jinyulmi’, a Sweetpotato Variety for Table Use

Hyeong-Un Lee^{1*}, Joon-Seol Lee², Mi-Nam Chung¹, Sang-Sik Nam¹, Jung-Wook Yang², Jae-Myung Kim¹, Seung-Hyun Ahn², Yeon-Sang Song², Seon-Kyeong Han², Eom-Ji Hwang¹, Gyeong-Dan Yu¹, San Goh¹, Seung-Yong Lee¹, Im-been Lee¹, Jin-Young Moon³, Kyu-Hwan Choi⁴, Se-Gu Hwang⁵, An-Soo Lee⁶, and Young-Sik Kang⁷

¹Bioenergy Crop Research Institute, NICS, RDA, Muan 58545, Republic of Korea

²National Institute of Crop Science, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea

³Gyeongsangnam-do Agricultural Research & Extension Services, Jinju 52733, Republic of Korea

⁴Jeollabuk-do Agricultural Research & Extension Services, Iksan 54591, Republic of Korea

⁵Chungcheongbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Cheongju 28130, Republic of Korea

⁶Gangwon-do Agricultural Research & Extension Services, Chuncheon 24226, Republic of Korea

⁷Chungcheongnam-do Agricultural Research & Extension Services, Yesan 32418, Republic of Korea

Abstract In 2016, ‘Jinyulmi’ was developed as a sweetpotato variety with good palatability and high marketable storage root yield. It was derived from a cross between ‘Sinchunmi’ and ‘Jeonmi’. ‘Sinchunmi’ is small, with an average storage root weight of 141 g and an average number of marketable storage roots of 3.4. ‘Jeonmi’ has a high storage root yield of 26.2 MT/ha and intermediate steamed storage root texture. The storage roots of ‘Jinyulmi’ are elliptical and have red skin and yellow flesh. ‘Jinyulmi’ is resistant to Fusarium wilt and moderately resistant to root-knot nematode. The steamed storage root texture of ‘Jinyulmi’ is intermediate and more tender than that of check variety ‘Yulmi’. The sweetness of ‘Jinyulmi’ steamed storage roots was 13.1, which was 12.9% higher than that of ‘Yulmi’. ‘Jinyulmi’ steamed storage roots are also more palatable than those of ‘Yulmi’. The marketable storage roots yield of ‘Jinyulmi’ was 24.2 MT/ha in the early season culture, which was 26.0% higher than that of ‘Yulmi’. Its average marketable storage root weight was 137 g in the normal season culture, which was lower than that of ‘Yulmi’, but the number of marketable storage roots per plant was 3.6, which was higher than that of ‘Yulmi’. The marketable storage root yield of ‘Jinyulmi’ was 28.6 MT/ha in the normal season culture, which was 19.7% higher than that of ‘Yulmi’. ‘Jinyulmi’ is, therefore, suitable for both early and normal season cultures (Registration No. 7053).

Keywords Sweetpotato, Breeding, Variety, Jinyulmi, Table use

Received on March 25, 2020. Revised on June 15, 2020. Accepted on July 25, 2020.

* Corresponding Author (E-mail: leehu79@korea.kr, Tel:+82-61-450-0141, Fax: +82-61-453-0085)

서 언

고구마[*Ipomoea batatas* (L.) Lam.]는 세계 재배면적이 2018년 기준 8,063 천 ha로 전세계에서 재배되고 있는 161개 작물 중에서 재배면적이 28번째로 넓고, 생산량은 91,945 천 ton으로 16번째로 많다(FAO 2020). 국내에서 고구마는 단위면적당 소득

이 2018년 기준 1,786 천원/10a으로 겉보리, 쌀보리, 밀, 노지 풋옥수수, 감자 등 주요 식량작물 중에서 가장 높아(RDA 2019a) 농가 소득에 기여하는 바가 크다. 또한 국내 고구마 생산액은 2016년부터 2018년까지 3년 평균 5,676 천억 원으로 식량작물 중에서 벼, 감자 다음 세번째로 높아 경제 규모가 큰 중요한 작물이다. 국내 고구마 재배면적은 1998년 16.1 천 ha였으며,

2010년부터 2019년까지 최근 10년간 19.2 천 ha에서 23.2 천 ha 사이로 평균 21 천 ha 수준을 유지하고 있다. 하지만 단위면적당 생산량은 1998년 21.0 MT/ha에서 2018년 14.6 MT/ha으로 20년 동안 수량이 30.5%가 감소하였다(KOSIS 2020). 이러한 수량 감소는 국내 고구마가 식용 위주의 소비로 인한 중·소형 크기의 고구마 생산을 위한 재배와 연작, 병해충에 감수성인 품종의 재배 등이 주요 원인인 것으로 고려된다(Lee et al. 2015). 고구마의 수량은 주요 병해인 덩굴쪼김병에 의해 50%까지 감소할 수 있기 때문에(Fang & Chen 2004) 고구마에서 덩굴쪼김병 저항성 품종 육성은 매우 중요하다.

2015년부터 2019년까지 최근 5년간 국내 고구마의 시장 가격은 조기재배 햇고구마가 출하되는 8월 가격이 고구마가 집중 출하되는 10~11월보다 22.9~23.4% 높게 형성되었다(Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation 2020). 따라서 고구마 생산자는 집중 출하시기인 9~11월 이전에 출하할 수 있는 조기재배가 가능한 품종을 선호한다. 최근 괴근 육색이 담주황색으로 베타카로틴을 함유하고 있고 조기재배와 보통기재배 모두 수량이 많은 ‘다호미’(2012년), ‘건황미’(2013년), ‘풍원미’(2014년)가 육성되었다. 전남 무안지역에서 수행한 조기재배 상품괴근수량은 ‘다호미’가 26.2 MT/ha, ‘건황미’가 23.0 MT/ha, ‘풍원미’가 24.3 MT/ha이었으며 동일 지역에서 수행한 보통기재배 상품괴근수량보다 각각 34.4%, 24.3%, 16.8% 높았다(Lee et al. 2015, Lee et al. 2016, Lee et al. 2017). 대부분의 고구마 품종은 재배 적기인 보통기재배보다 정식 및 수확시기가 빠른 조기재배를 할 경우 괴근수량이 감소하며 감소하는 정도는 품종에 따라 차이가 크다. 2015년에 육성된 ‘호감미’와 ‘단자미’ 품종은 전남 무안에서 조기 및 보통기재배한 결과 조기재배 상품괴근수량이 각각 14.5 MT/ha, 15.3 MT/ha으로 보통기재배 상품괴근수량의 52.0%, 58.0% 수준이었으며 조기재배시 수량이 낮아 보통기재배에 적합하였다(Lee et al. 2019, Lee et al. 2020). 조기재배는 가격이 높게 형성되는 7~8월에 출하가 가능하기 때문에 고구마 농가 소득 향상과 가격 안정에도 기여할 수 있어 조기재배시 안정적으로 수량을 확보할 수 있는 고구마 품종 개발이 필요하다. 최근 국내 소비자는 단맛이 강하고 육질이 부드러운 고구마 품종을 선호하며, 도매시장 등 유통업체는 괴근의 껍질색이 붉고, 눈이 깊지 않으며 모양이 좋고 균일한 품종을 선호한다(RDA 2019b).

이에 국립식량과학원에서는 식미가 우수하고 찢고구마 육질이 중간질로 부드러워 소비자가 선호하고, 덩굴쪼김병에 강하고 조기재배 및 보통기재배 다수성으로 재배안정성이 뛰어나 생산

자가 선호하며 괴근 껍질색이 붉고 모양 등 외관 특성이 우수해 유통업자가 선호하는 특성을 두루 갖춘 ‘진율미’ 품종을 개발한 바 육성 경위와 주요 특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재배방법 및 특성조사

‘진율미’는 모본으로 ‘신천미(IT232328)’(Ahn et al. 2000), 부분으로 ‘전미(IT258827)’(Lee et al. 2013)를 이용하여 2008년에 인공교배 하였다. 실생개체선발시험은 2009년에 실시하였으며 1,449개체를 시험하여 괴근의 모양과 비대가 양호한 98계통을 선발하였다. 2010년과 2011년에 계통선발시험, 2012년과 2013년에 각각 생산력검정예비시험과 본시험을 수행하여 괴근 육색이 황색이고, 괴근의 외관, 수량성, 식미가 양호한 고구마 계통 ‘MI2008-03-50’을 선발하였으며 계통명을 ‘목포90호’로 부여하여 지역적응시험에 공시하였다. 지역적응시험은 재배 작형을 보통기재배와 조기재배로 하여 2014년부터 2016년까지 3년간 수행하였다. 보통기재배는 강릉, 청주, 예산, 익산, 무안, 진주 등 6개 지역에서 수행하였으며 조기재배는 무안에서 수행하였다. 본발 정식은 조기재배의 경우 4월 중순, 보통기재배의 경우 5월 중순 내지 하순에 실시하였고 약 120일 동안 재배하였다. 비닐 피복은 흑색 또는 배색 비닐을 이용하였으며 진주 지역은 비닐을 피복하지 않고 재배하였다. 농촌진흥청 표준재배법에 따라 재식밀도는 $70 \sim 75 \times 20$ cm, 시비량은 10a당 $N-P_2O_5-K_2O=5.5-6.3-15.6$ kg을 전량 기비로 시비하였고 퇴비는 10a당 1,000 kg을 사용하였다(RDA 2006). 묘를 생산하기 위해 2월 중순경 전열 온상에 씨고구마를 파종하였고, 맹아시와 맹아기를 조사하였다. 맹아시는 파종한 씨고구마에서 싹이 처음 발생한 날까지 소요된 기간을, 맹아기는 파종한 씨고구마의 50%에서 싹이 발생한 날까지 소요된 기간을 조사하였다. 지상부 무게는 생체 무게를 측정하여 ha당 무게로 환산하였다. 상품괴근은 생고구마의 무게가 50 g 이상인 것을 기준으로 하였다. 주당상품괴근수는 상품괴근의 총 개수를 정식 주수로 나누어 구하였고, 상품괴근평균중은 상품괴근의 총 무게를 상품괴근 수로 나누어 구하였다. 상품괴근수량은 상품괴근의 총 무게를 ha당 생산량으로 환산하여 구하였다. 고유특성과 주요 농업적 특성 조사는 농업과학기술 연구조사분석기준(RDA 2012)과 작물별 특성조사기준(KSVS 2011), 농촌진흥청 신품종개발공동연구사업 과제수행계획서 조사 기준에 따라 실시하였다(RDA 2014, 2015b, 2016b). 고구마 괴근의 껍질색과 육색의 색도 측정은 Spectrophotometer (CM-3500d, Minolta,

Japan)를 이용하였으며 명도(lightness), 적색도(redness), 황색도(yellowness)로 나타내었다. 통계분석은 R version 3.5.3(R Core Team 2019) 프로그램을 이용하여 two-sample *t*-test 방법으로 품종 간 유의성을 검정하였다.

병해충 저항성 검정

고구마 덩굴쪼김병 저항성 검정을 위하여 감수성 대비 품종은 '보라미'(Ahn et al. 2002a), 중도저항성 대비 품종은 '신자미'(Ahn et al. 2002b), 저항성 대비 품종은 '신건미'(Ahn et al. 2002c)를 공시하였다. 시험 재료는 비닐하우스에서 키운 묘를 길이가 20 cm 정도가 되도록 자른 후 잎을 3개 가량 남기고 1×10^6 conidia/mL 농도의 *Fusarium oxysporum* 포자 현탁액에 침지 처리한 후 포장에 정식하였다. 저항성 반응은 고사주 발생, 도관의 갈변 정도를 대비 품종과 비교하여 조사하였다. 선충 저항성 검정은 저항성 대비 품종을 '주황미'(Ahn et al. 2006), 감수성 대비 품종을 '율미'(Jeong et al. 1991)로 공시하였다. 선충 접종을 위하여 시험 계통 및 품종의 묘를 비닐하우스에서 채취하여 포트에 이식한 후 유리온실(25±5°C)에서 5일간 재배하였다. 선충은 국립농업과학원 작물보호과로부터 분양 받은 고구마뿌리혹선충(*Meloidogyne incognita*)을 뿌리혹선충에 감수성인 토마토 'Rutgers' 품종에 접종하여 증식한 후 알을 분리하여 고구마 접종에 이용하였다. 접종밀도는 고구마 개체당 알 3,000 개를 접종하였으며 7반복으로 수행하였다. 난상 조사는 접종일로부터 약 8주 후 실시하였으며 깨끗이 씻은 뿌리를 0.015% Phloxine B 용액에 15분간 담근 다음 붉게 염색된 난상의 개수를 측정하였다. 뿌리혹선충에 대한 저항성 반응은 뿌리에 형성된 뿌리혹선충의 난상 개수가 감수성 대비 품종인 '율미'의 뿌리에 형성된 난상 개수의 10% 이하이면 저항성(R, Resistance), 11~25%는 중도저항성(MR, Moderate resistance), 25%를 초과하면 감수성(S, Susceptibility)으로 판정하였다(Choi et al. 2006).

품질분석

건물물은 잘게 썬 생고구마 100 g을 80°C에서 48시간 열풍 건조(DS-80P-3, Dasol Scientific Co., Korea)한 다음 건조 후 무게를 건조 전 무게로 나누어 구하였다. 생고구마와 찐고구마 유리당 함량 분석을 위해 동결 건조(LP20R, Ilshinbiobase, Korea)된 생고구마 분말 1 g과 찐고구마 분말 0.5 g을 각각 10 mL의 80% ethanol로 교반시키고 10분간 초음파(CPX5800H-E, Branson, USA) 처리하였다. 4°C 온도에서 3,500 rpm으로 10분간 원심 분리(UNION 32R PLUS, Hanil Science Industrial,

Korea)한 후 0.45 µm PVDF syringe filter를 이용하여 상등액을 필터링하였다. 이동상 조건은 acetonitrile : water=75 : 25(v/v)으로 하였다. 분석 컬럼은 Zorbax Carbohydrate 4.6 × 250 mm, 5 µm (Agilent Technologies, USA)를 이용하였고 HPLC (Waters Co., USA)로 분석하였다. 감미도(sweetness)는 분석한 유리당 함량을 이용하여 $\text{Fructose} \times 1.17 + \text{Glucose} \times 0.74 + \text{Sucrose} \times 1.00 + \text{Maltose} \times 0.33$ 의 식으로 구하였다(Joesten et al. 2007). 찐고구마 당도는 찐고구마 20 g과 물 80 mL를 50초간 분쇄한 후 굴절당도계(PR-32 α, ATAGO, Japan)로 값을 측정한 다음 희석배수를 곱하여 구하였다. 찐고구마의 식미는 품종인 '율미'의 식미 점수를 3.0 기준으로 하여 대비품종 대비 매우나쁨(1.0), 나쁨(2.0), 대등(3.0), 좋음(4.0), 매우좋음(5.0)으로 식미 점수를 부여하였다.

결과 및 고찰

육성경위

'진율미'는 식미가 우수한 고구마 품종을 육성하기 위하여 '신천미(IT232328)' 품종을 모본, '전미(IT258827)' 품종을 부본으로 하여 2008년에 인공교배 하였다. 2009년에 실생개체선발 시험을 수행하여 1,499개체 중에서 괴근의 모양과 비대가 양호한 98계통을 선발하였다. 2010년과 2011년에 계통선발시험, 2012년과 2013년에 각각 생산력검정예비시험과 본시험을 수행하여 껍질색이 붉고 괴근 육색이 황색이며 괴근의 외관, 수량성, 식미가 대비품종 '율미'보다 우수한 고구마 계통 'MI2008-03-50'을 선발하였으며 계통명을 '목포90호'로 부여하여 지역적응시험에 공시하였다. 지역적응시험은 재배 작형을 보통기재배와 조기재배로 하여 2014년부터 2016년까지 3년간 수행하였다. 지역적응시험을 수행한 결과 식미 관련 품질특성, 덩굴쪼김병 및 뿌리혹선충 저항성, 조기재배 및 보통기재배 괴근수량이 대비품종인 '율미'보다 우수하여(RDA 2015a, 2016a, 2017) 2016년 12월 농촌진흥청 농작물직무육성신품종선정위원회에서 신품종으로 선정되었다. '진율미'의 육성과정과 계통도는 Figs. 1, 2와 같다.

주요특성

1. 고유특성

'진율미'의 잎 모양은 심장형이고 잎에 열편이 없다. 잎 색깔은 녹색이며 엽맥의 안토시아닌 분포 정도는 작다. 지상부의 안토시아닌 발현 정도는 끝잎은 중간, 잎자루는 없고, 줄기는 없거나 약하고, 마디는 없다(Table 1). '진율미'의 괴근 껍질색은 홍색,

Fig. 1. Genealogical diagram of ‘Jinyulmi’.

Year	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Generation	Crossing	Seedling 1st year	Seedling 2nd year	Seedling 3rd year	Seedling 4th year	Seedling 5th year	Seedling 6th year	Seedling 7th year	Seedling 8th year
Sinchunmi (IT232328) × Jeonmi (IT258827)	MI2008-03	1 · 50 · 1,449	MI2008-03-50	→	→	→	Jinyulmi (Mokpo90)		
Selection and trial steps		Seedling selection	Line selection		Preliminary yield trial	Advanced yield trial	Regional yield trial		

Fig. 2. Pedigree diagram of ‘Jinyulmi’.

Table 1. Mature vine characteristics of ‘Jinyulmi’ on field at harvesting stage.

Variety	Leaf shape	No. of leaf blade lobes	Leaf color	Extent of anthocyanin coloration on abaxial veins	Anthocyanin coloration			
					Tip	Petiole	Internode	Node
Jinyulmi	Cordate	Absent	Green	Small	Medium	Absent	Absent or weak	Absent
Yulmi	Cordate	Absent	Green	Small	Absent	Absent	Absent	Absent

괴근 육색은 황색이다(Table 2, Fig. 3). Spectrophotometer로 괴근의 껍질색을 측정한 결과 ‘진율미’는 ‘율미’보다 L값(명도)이 낮아 ‘율미’보다 괴근 껍질색이 어두운 홍색을 띠었다(Table 3). ‘진율미’의 괴근 모양은 방추형이고 장폭비가 2.8로 ‘율미’와

Fig. 3. Raw storage roots of 'Jinyulmi' (left) and 'Yulmi' (right).

Table 2. Storage root characteristics of 'Jinyulmi'.

Variety	Skin color	Flesh color	General shape	Length/width ratio	Depth of eyes
Jinyulmi	Red	Yellow	Elliptic	2.8±0.3 ^{ns}	Shallow
Yulmi	Light red	Light yellow	Elliptic	2.4±0.1 ^z	Medium

^zMean±SE (n=3).

Not significant (ns) in the *t*-test.

Table 3. Chroma value of storage root of 'Jinyulmi'.

Variety	Chroma value ^z					
	Skin			Flesh		
	L	a	b	L	a	b
Jinyulmi	40.8±0.0 ^{**}	19.1±1.5 ^{ns}	8.2±1.1 ^{ns}	87.1±0.3 ^{ns}	0.9±0.2 ^{ns}	29.3±0.5 ^{ns}
Yulmi	45.6±0.1 ^y	18.9±1.9	11.9±1.9	87.3±0.7	-0.5±0.5	29.8±1.3

^zL, Lightness: black=0, white=100; a, redness to greenness: green=-80, red=+80; b, yellowness to blueness: blue=-80, yellowness=+80.

^yMean±SE (n=3).

Not significant (ns) in the *t*-test, while ^{**} significant at *p*<0.01.

Table 4. Agronomic characteristics, yield components, and yield of 'Jinyulmi' on regional yield trial in early season culture.

Variety	Sprout appearance (DAP) ^z	Date of sprouting (DAP)	Vine length (cm)	Vine weight (MT/ha)	No. of marketable storage root per plant	Avg. weight of marketable storage root (g)	Marketable storage root yield (MT/ha)
Jinyulmi	15.0±0.0 ^{ns}	18.7±0.3 ^{ns}	76.0±9.1 ^{ns}	31.6±6.2 ^{ns}	3.5±0.3 ^{**}	97.3±5.8 ^{**}	24.2±2.9 ^{ns}
Yulmi	15.3±1.7 ^y	21.3±2.3	80.7±18.6	28.4±7.1	2.1±0.2	133.0±8.2	19.2±1.2

^zDAP: Days after planting.

^yMean±SE (n=3).

Not significant (ns) in the *t*-test, while ^{**} significant at *p*<0.01.

차이가 없었으며 괴근의 눈 깊이가 '율미'보다 얕다(Table 2).

2. 농업적 특성 및 병해충 저항성

'진율미'의 맹아시와 맹아기까지 소요된 기간은 씨고구마 파종일로부터 15.0일과 18.7일이었으며 '율미'보다 각각 0.3일,

2.6일 빨랐다. 조기재배시 '진율미'의 주경 길이는 76.0 cm, 덩굴무게는 31.6 MT/ha으로 '율미'와 차이가 없었다. '진율미'의 주당상품괴근수는 3.5 개로 '율미'보다 많았고, 상품괴근평균중은 97.3 g으로 '율미'보다 낮았다(Table 4). 보통기재배시 '진율미'의 주경 길이는 163.0 cm, 덩굴무게는 40.1 MT/ha으로 '율미'

Table 5. Agronomic characteristics and yield components of ‘Jinyulmi’ on regional yield trial in normal season culture.

Variety	Vine length (cm)	Vine weight (MT/ha)	No. of marketable storage root per plant	Avg. weight of marketable storage root (g)
Jinyulmi	163.0±12.9 ^{ns}	40.1±2.6 ^{ns}	3.6±0.1 [*]	137.0±4.6 [*]
Yulmi	186.3±23.9 ^z	40.3±5.3	2.3±0.1	178.3±6.4

^zMean±SE (n=3).

Not significant (ns) in the *t*-test, while ^{*}significant at *p*<0.05.

Table 6. Reaction to fusarium wilt and root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) of ‘Jinyulmi’.

Variety	Fusarium wilt	Root-knot nematode ^z	No. of egg mass per plant
Jinyulmi	R ^y	MR	17.7
Yulmi	-	S (Susceptible check)	90.8
Juhwangmi	-	R (Resistant check)	0
Singeonmi	R (Resistant check)	-	-
Sinjami	MR (Moderately resistant check)	-	-
Borami	S (Susceptible check)	-	-

^zResistance was determined by number of egg masses per plant. R: ≤10% of a susceptible cultivar (Yulmi), MR: 11~25%, S: >25%.

^yR: Resistance, MR: Moderate resistance, S: Susceptibility.

Table 7. Quality characteristics of storage root of ‘Jinyulmi’.

Variety	Dry matter content (%)	Texture of steamed storage root	Total sugar contents (g/100 g dw)		Sweetness ^z		°Brix of steamed storage root	Palatability (1-5)
			Raw	Steaming	Raw	Steaming		
Jinyulmi	32.7±1.8 ^{ns}	Intermediate	8.8±1.1 [*]	22.8±4.1 ^{ns}	8.8±1.1 [*]	13.1±2.4 ^{ns}	27.3±1.5 ^{ns}	3.6
Yulmi	34.4±1.6 ^y	Dry	4.9±0.8	25.0±2.7	4.9±0.7	11.6±1.5	30.3±1.2	3.0

^zFructose × 1.17+Glucose × 0.74+Sucrose × 1.00+Maltose × 0.33

^yMean±SE (n=3).

Not significant (ns) in the *t*-test, while ^{*}significant at *p*<0.05.

와 차이가 없었다. ‘진울미’의 주당상품괴근수는 3.6 개로 ‘울미’보다 많았고 상품괴근평균중은 137.0 g으로 ‘울미’보다 낮아 상품성 있는 적당한 크기의 괴근 개수가 많았다(Table 5). 덩굴쪼김병 저항성 검정 결과 감수성 품종인 ‘보라미’의 경우 줄기의 도관이 전체적으로 황화되었고 대부분 고사하였으나 ‘진울미’는 고사주 발생이 없고 도관이 거의 황화되지 않아 저항성인 것으로 판정하였다. 고구마뿌리혹선충 저항성 검정 결과 감수성 품종인 ‘울미’에서는 뿌리에 형성된 난낭 개수가 평균 90.8 개였으며, 저항성 품종인 ‘주황미’에서는 난낭이 형성되지 않았다. ‘진울미’의 뿌리에 형성된 난낭 개수는 평균 17.7 개로 감수성 대비품종인 ‘울미’의 뿌리에 형성된 난낭 개수의 19.5% 수준이었고 감수성 품종 대비 25% 이하이므로 중도저항성인 것으로 판정하였다(Table 6).

3. 품질특성

‘진울미’는 건물률이 32.7%로 ‘울미’와 비슷하였다. 찐고구마 육질은 중간질로 분질인 ‘울미’보다 부드럽다. ‘진울미’의 생고구마와 찐고구마 유리당 함량은 각각 8.8 g/100 g dw, 22.8 g/100 g dw이었다. 생고구마의 감미도는 ‘진울미’가 8.8로 ‘울미’의 4.9보다 79.6% 높았고, 찐고구마의 감미도는 ‘진울미’가 13.1로 ‘울미’의 11.6보다 12.9% 높았다. 찐고구마 당도는 27.3 °Brix이었다. ‘진울미’의 찐고구마 식미 점수는 3.6으로 울미(3.0) 보다 식미가 우수하였다(Table 7).

4. 수량성

‘진울미’는 생산력검정시험에서 상품괴근수량이 24.0 MT/ha으로 ‘울미’보다 57.9% 많았다(Table 8). 무안 지역에서 수행한

Table 8. Marketable storage root yield (MT/ha) of 'Jinyulmi' on preliminary and advanced yield trials.

Variety	Marketable storage root yield (MT/ha)			
	2012	2013	Mean	Index ^z
Jinyulmi	32.1	15.9	24.0 ^{ns}	158
Yulmi	17.2	13.1	15.2	100

^z(Yield of 'Jinyulmi' / yield of 'Yulmi') × 100.Not significant (ns) in the *t*-test.**Table 9.** Yield of storage root in normal season culture in Muan, Jeollanam-do province.

Variety	Marketable storage root yield (MT/ha)	Quantity by weight of storage roots (MT/ha)			
		Over 250 g	250~150 g	150~80 g	80~50 g
Jinyulmi	34.4* (190)	13.4 ^{ns} (182)	9.4* (198)	8.2 ^{ns} (197)	3.4 ^{ns} (186)
Yulmi	18.1 (100) ^z	7.3 (100)	4.8 (100)	4.1 (100)	1.9 (100)

^z(Yield of 'Jinyulmi' / yield of 'Yulmi') × 100.Not significant (ns) in the *t*-test, while *significant at $p < 0.05$.**Table 10.** Marketable storage root yield (MT/ha) of 'Jinyulmi' on regional yield trial in normal season culture at six regions.

Region	Jinyulmi (MT/ha)				Index ^z	Yulmi (MT/ha)			
	2014	2015	2016	Mean		2014	2015	2016	Mean
Gangreung	37.4	20.6	30.8	29.6	98	37.1	26.3	27.1	30.1
Cheongju	29.2	21.7	25.9	25.6	112	20.7	22.7	25.2	22.8
Yesan	-	37.6	32.4	35.0	126	-	27.1	28.5	27.8
Iksan	14.2	35.5	39.0	29.5	101	22.7	37.3	27.2	29.1
Muan	31.0	40.1	32.0	34.4	190	13.2	21.1	20.0	18.1
Jinju	16.9	18.7	25.7	20.4	115	14.4	14.2	24.5	17.7
Mean	25.7	29.0	31.0	28.6 ^{ns}	120	21.6	24.8	25.4	23.9

^z(Yield of 'Jinyulmi' / yield of 'Yulmi') × 100.Not significant (ns) in the *t*-test.

조기재배의 경우 '진율미'의 상품괴근수량은 24.2 MT/ha으로 '율미'보다 26.0% 많았다(Table 4). 보통기재배시 6개 지역 평균 상품괴근수량은 28.6 MT/ha으로 '율미'보다 19.7% 많았으며, 지역별로는 '율미'의 98~190% 수준이었다(Table 9). '진율미'는 전남 무안에서 보통기재배시 상품성이 높은 80~250 g 크기의 괴근수량이 17.6 MT/ha으로 '율미'의 8.9 MT/ha 보다 2배 가량 많았다(Table 10).

5. 적응지역 및 재배상 유의점

'진율미'는 산간 고랭지를 제외한 전국에서 재배가 가능하고, 뿌리혹선충에 대한 저항성이 중도저항성으로 뿌리혹선충 피해가 심한 토양에서는 재배에 유의하여야 한다(Table 6).

적 요

'진율미'는 식미가 우수하고 상품성 있는 크기의 괴근수량이 많은 고구마 품종을 개발하기 위하여 식미가 양호하고 상품괴근의 평균 무게가 141 g으로 작고 상품괴근의 개수가 3.4 개로 많은 '신천미(IT232328)'를 모본으로 하고 상품괴근의 수량이 26.2 MT/ha으로 많고 찢고구마 육질이 중간질인 '전미(IT258827)'를 부분으로 하여 2016년에 육성된 고구마 품종이다. '진율미'의 껍질색은 홍색, 육색은 황색이며 괴근 모양은 방추형이다. '진율미'는 덩굴쪼김병에 저항성, 뿌리혹선충에 중도저항성이다. 찢고구마 육질은 중간질로 분질인 '율미'보다 부드럽다. '진율미'의 감미도는 13.1로 '율미'보다 12.9% 높았고, 식미가 '율미'보다 우수하였다. '진율미'는 조기재배시 상품괴근수량이 24.2 MT/ha

으로 ‘율미’보다 26.0% 많았다. 보통기재배시 ‘진율미’의 상품괴 근평균중은 137 g, 주당상품괴근수는 3.6 개로 ‘율미’보다 괴근의 평균 무게가 작고 개수가 많았으며 상품괴근수량은 28.6 MT/ha 으로 ‘율미’보다 19.7% 많았다. ‘진율미’는 조기재배와 보통기재배 모두 적합하였다(품종보호권 등록번호: 제7053호, 2018. 4. 2.).

사 사

본 ‘진율미’ 품종은 농촌진흥청 연구사업(세부과제명: 식용 및 가공용 고구마 유망계통 육성, 세부과제번호: PJ01256201)의 지원에 의해 이루어졌다. ‘진율미’를 육성함에 있어 협력하여 주신 국립식량과학원, 바이오에너지작물연구소 고구마 연구진, 각도 농업기술원 지역적응시험 담당자분들과 농촌진흥청 연구 정책국 관계관분들께 깊은 감사를 드리는 바이다.

REFERENCES

- Ahn YS, Jeong BC, Chung MN, Kim BE, Oh YB, Kim SD, Min KS, Lee JS, Kim ES, Ryu IM. 2000. A new sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivar, “Sinchunmi” of good quality and high starch content for the side dish and food. Korean J Breed Sci 32: 369-370.
- Ahn YS, Jeong BC, Chung MN, 2002a. A new sweetpotato cultivar, “Borami” with light purple flesh suitable for fresh food and processing. Korean J Breed Sci 34: 132-133.
- Ahn YS, Jeong BC, Chung MN, Lee JS, Oh YH. 2002b. A new purple-flesh and high anthocyanin sweetpotato variety, “Sinjami”. Korean J Breed Sci 34: 379-380.
- Ahn YS, Chung MN, Jeong BC, Lee JS, Oh YH. 2002c. A new sweetpotato variety resistant to Fusarium Wilt, “Singeonmi”. Korean J Breed Sci 34: 381-382.
- Ahn YS, Chung MN, Lee JS, Jeong BC. 2006. A new sweetpotato variety for food and processing, “Juhwangmi”. Korean J Breed Sci 38: 69-70.
- Choi DR, Lee JK, Park BY, Chung MN. 2006. Occurrence of root-knot nematodes in sweet potato fields and resistance screening of sweet potato cultivars. Korean J Appl Entomol 45: 211-216.
- Fang SM, Chen YS. 2004. Advances in the research of sweetpotato Fusarium wilt in Fujian Province. Plant Prot 30: 19-22.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Accessed Mar. 24, 2020. [http://www.fao.org/faostat](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC)
- Jeong BC, Oh SK, Park KY, Rho SP, Chung KB, Chung DH, Chin MS, Hong EH, Park RK, Jung JW, Cha YH, Lee HB. 1991. A new good eating quality sweet potato variety “Yulmi”. Res Rept RDA 33: 22-28.
- Joesten MD, Hogg JL, Castellion ME. 2007. The world of chemistry: essentials. Belmont(CA): Thomson Brooks/Cole. p. 359.
- Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. Accessed Mar. 24, 2020. <https://www.kamis.or.kr/customer/main/main.do>
- Korea Seed & Variety Service (KSVS). 2011. Characteristics investigation method of sweetpotato for evaluation of new variety. KSVS, Suwon, Korea. Accessed Mar. 24, 2020. <http://www.seed.go.kr/seed/192/subview.do>
- Korean Statistical Information Service (KOSIS). Accessed Mar. 24, 2020. http://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01#SelectStatsBoxDiv
- Lee HU, Chung MN, Lee JS, Song YS, Han SK, Kim JM, Ahn SH, Nam SS, Kim HS, Suh SJ, Park KG. 2015. A new sweetpotato variety ‘Dahomi’ for table use. Korean J Breed Sci 47: 324-329.
- Lee HU, Chung MN, Lee JS, Ahn SH, Kim JM, Han SK, Yang JW, Choi KH, Choi IH, Nam SS. 2016. A new sweetpotato variety ‘Geonhwangmi’ for table use. Korean J Breed Sci 48: 355-361.
- Lee HU, Lee JS, Chung MN, Han SK, Kim JM, Yang JW, Ahn SH, Nam SS, Song YS, Moon JY, Choi KH, Shin HM, Lim SH, Choi IH. 2017. A new sweetpotato variety for table use, ‘Pungwonmi’. Korean J Breed Sci 49: 420-427.
- Lee HU, Lee JS, Chung MN, Yang JW, Nam SS, Han SK, Kim JM, Ahn SH, Song YS, Hwang UJ, Yu GD, Goh S, Moon JY, Choi KH, Hwang SG, Lee AS, Kang YS, Lee KB. 2019. ‘Hogammi’, a sweetpotato variety for table use. Korean J Breed Sci 51: 529-536.
- Lee HU, Lee JS, Chung MN, Yang JW, Nam SS, Han SK, Kim JM, Ahn SH, Song YS, Hwang UJ, Yu GD, Goh S, Moon JY, Choi KH, Hwang SG, Lee AS, Kang YS, Lee KB. 2020. A purple-fleshed sweetpotato variety ‘Danjami’ for table use. Korean J Breed Sci 52: 53-61.
- Lee JS, Chung MN, Ahn YS, Kim HS, Song YS, Shin HK, Han SK, Kim JM, Suh SJ, Kim JJ, Jeong KH, Choi JS. 2013. A sweet potato cultivar ‘Jeonmi’ for starch processing. Korean J Breed Sci 45: 440-444.
- R Core Team. 2019. R: A language and environment for

- statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Austria. <https://www.R-project.org/>
21. Rural Development Administration (RDA). 2006. Sweetpotato cultivation. RDA, Suwon, Korea. Publication No. 11-139000-001644-01. Accessed Mar. 24, 2020. <http://203.241.55.164/ezpdf/customLayoutNew3.jsp?contentId=2F2F493A2F2F646C5F696D6167652F494D472F32392F2F303030303030303134303932332F534552564943452F3030303030303134303932335F30312E504446>
 22. Rural Development Administration (RDA). 2012. Standard of analysis and survey for agricultural research. RDA, Suwon, Korea. Publication No. 11-1390000-003149-10.
 23. Rural Development Administration (RDA). 2014. 2014 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. RDA, Suwon, Korea. pp. 131-138. Publication No. 11-1390000-002747-10.
 24. Rural Development Administration (RDA). 2015a. 2014 Project report of collaborative research program to develop new variety of summer crop. RDA, Jeonju, Korea. pp. 489-508. Publication No. 11-1390000-003860-10.
 25. Rural Development Administration (RDA). 2015b. 2015 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. RDA, Jeonju, Korea. pp. 133-140. Publication No. 11-1390000-003859-10.
 26. Rural Development Administration (RDA). 2016a. 2015 Project report of collaborative research program to develop new variety of summer crop. RDA, Jeonju, Korea. pp. 495-517. Publication No. 11-1390000-003860-10.
 27. Rural Development Administration (RDA). 2016b. 2016 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. RDA, Jeonju, Korea. pp. 131-135. Publication No. 11-1390000-003859-10.
 28. Rural Development Administration (RDA). 2017. 2016 Project report of collaborative research program to develop new variety of summer crop. RDA, Jeonju, Korea. pp. 471-491. Publication No. 11-1390000-003860-10.
 29. Rural Development Administration (RDA). 2019a. 2018 collection of agricultural and livestock income. RDA, Jeonju, Korea. p. 13. Publication No. 11-1390000-004179-10.
 30. Rural Development Administration (RDA). 2019b. Characteristics of sweetpotato trading and strategies for shipping. Accessed Mar. 24, 2020. <http://www.nongsaro.go.kr/portal/ps/pst/pstb/pstbc/mngmtDtaDtl.ps?menuId=PS03213&nttSn=773&totalSearchYn=Y>